# Vývoj bezpečnosti silničního provozu v čase

Publikováno: 7. 3. 2007

### Úmrtnost a risk v silničním provozu

V mezinárodních srovnáních bezpečnosti silničního provozu jsou obvykle použity dva základní ukazatele bezpečnosti: Úmrtnost a risk. Riziko smrtelného zranění přepočtené na počet obyvatel je označován jako mortalita či úmrtnost v silničním provozu a ukazuje do jaké míry dopravní nehody ovlivňují bezpečnost lidí. Jedná se tak o měřítko osobního rizika, či bezpečnosti. Tento indikátor je často používán ve zdravotnictví, kde umožňuje srovnat různé příčiny úmrtí a stanovit priority k jejich potlačování.

Risk v silničním provozu může být chápán jako měřítko kvality fungování systému silniční dopravy. Dělenec je v tomto případě počet obětí či zraněných v silničním provozu za určitý časový úsek (léta). Jak již bylo zmíněno v úvodu, mezinárodní srovnání jsou limitovány na práci s počtem usmrcených, neboť počty zraněných nejsou kvůli rozdílům v kvalifikaci a způsobu reportování neumožňují jejich použití v mezinárodních srovnáních. Zde je třeba podotknout, že toto v žádném případě neopravňuje k zanedbání nehod při nichž nedochází k usmrcení osob.

Dělitel v případě indikátoru risku by měl vyjádřit míru vystavení risku a je nejčastěji definován jako objem dopravy (dopravní výkon). Tento je běžně vyjádřen v miliónech vozokilometrů, nebo osobokilometrů. Pro potřeby měření a analýzu risku v silničním provozu je zapotřebí sbírat údaje o dopravních výkonech pro jednotlivé účastníky silničního provozu, typy komunikací a věkové skupiny. Takováto disagregace údajů je ovšem prakticky velmi obtížná a často se neprovádí. Toto je důvodem proč byly v minulosti vyvinuty náhradní měřítka a tyto aplikovány v mezinárodním srovnání. V mnoha zemích jsou údaje o dopravních výkonech k dispozici pouze pro motorizované účastníky silničního provozu. Pokud však ani tato nejsou k dispozici, je možno jakožto náhradní dělitel uplatnit údaj o počtu registrovaných vozidel. Ve vyspělých zemích, kde jsou motorová vozidla nejčastěji použitým dopravním prostředkem, takovéto zjednodušení nemá významný dopad na přesnost ve vyjádření velikosti risku. Ovšem v některých zemích s vysokým podílem jiných typů dopravy, např. Nizozemsko, kde 20% obětí tvoří cyklisté je třeba očekávat nepřesné výsledky.

Metodika projektů SUNflower používá tři základní indikátory risku:

- **Osobní bezpečnost:** počet obětí v silničním provozu v zemi vydělený počtem obyvatel ve stejném roce (v 100 000 obyvatel) – Úmrtnost.
- **Míra bezpečnosti silničního provozu:** počet obětí v silničním provozu v zemi vydělený počtem registrovaných motorových vozidel (v 10 000 vozidel) – Míra úmrtnosti.
- **Risk v provozu:** počet obětí v silničním provozu v zemi vydělený počtem vozokilometrů motorových vozidel (na 100 miliónů vozokilometrů) – Riziko úmrtí.

Pokud jsou k dispozici údaje k vyjádření risku, je risk v silničním provozu preferován jakožto indikátor bezpečnosti v silničním provozu před úmrtností a mírou úmrtnosti.

Ve studii Trincy (Trinca et al., 1988) se uvádí, že míra bezpečnosti a úroveně osobní bezpečnosti jsou navzájem provázány. Ovšem jejich závislost není jednoduše lineární: Snížení míry bezpečnosti nemusí vždy znamenat snížení osobní bezpečnosti. Toto je případ kdy zvýšení míry vystavení risku v silničním provozu je vyšší než redukce risku. Osobní bezpečnost a míra bezpečnosti jsou dva odlišné indikátory vysvětlující dva rozdílné fenomény. Proto je vhodné použít oba indikátory soubežně. Socioekonomické následky nehod mohou být vyjádřeny prostřednictvím indikátoru osobní bezpečnosti a bezpečnosti silničního systému prostřednictvím míry nebo risku bezpečnosti v silničním provozu.

Vztah mezi třemi indikátory pak může být popsán následující rovnicí: Osobní bezpečnost = míra bezpečnosti x mororizace. Při nízké úrovni motorizace je míra bezpečnosti nízká a osobní bezpečnost

relativně vysoká. Se vzrůstající mírou motorizace je pak možno pozorovat postupný pokles míry bezpečnosti. Ovšem osobní bezpečnost se zpočátku zhoršuje a pouze později dochází k jejímu zvýšení. V tabulce jsou prezentovány základní data ke srovnání bezpečnosti silničního provozu v devíti zemích a jednom regionu. V případě Maďarska a Katalónska nejsou vždy k dispozi údaje o počtu vozokilometrů motorových vozidel. Hodnoty pro Španělsko zahrnují údaje pro Katalónsko.

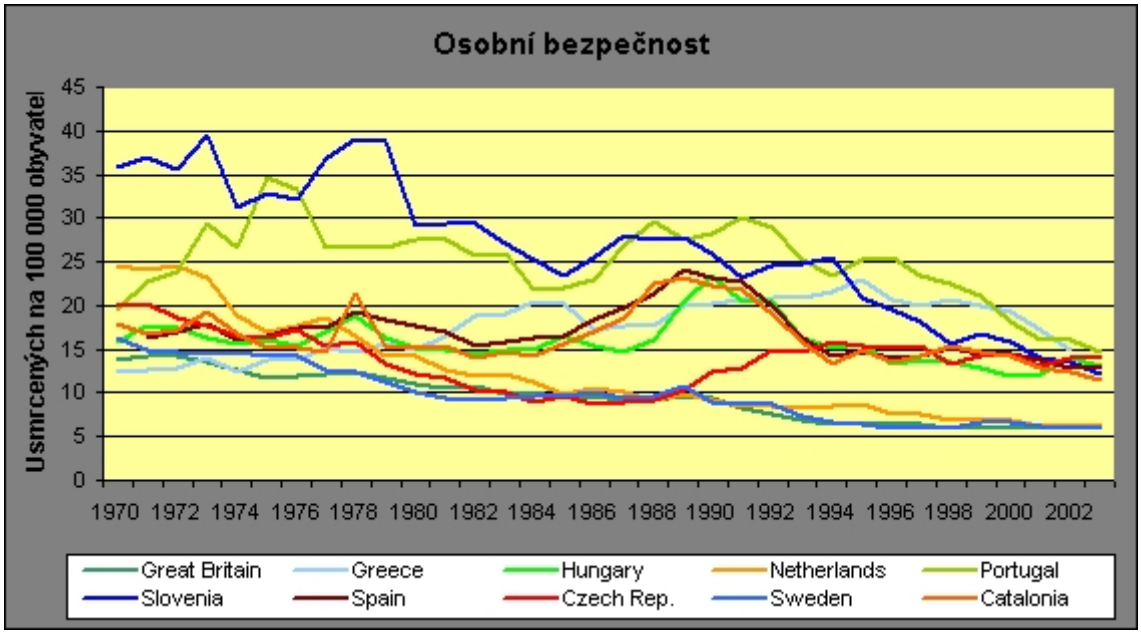
Průměrný roční počet obětí, obyvatel, motorových vozidel (vyjma malých motocyklů) a počtu vozokilometrů pro devět zemí SUNflower+6 a Katalónsko pro tři období

| **1981-1983** | **SE** | **UK** | **NL** | **CZ** | **HU** | **SI** | **EL** | **PT** | **ES** | **Cat** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Populace $x10^6$ | 8.32 | 54.81 | 14.28 | 10.31 | 10.71 | 1.93 | 9.79 | 9.47 | 38.03 | 5.98 |
| Počet obětí | 774 | 5742 | 1758 | 1102 | 1581 | 554 | 1499 | 2498 | 6102 | 877 |
| Vkms $x10^9$ | 51.93 | 283.14 | 76.01 | 23.40 | - | 5.22 | 33.35 | 21.15 | 130.48 | - |
| Vozidla $x10^6$ | 3.49 | 18.96 | 4.85 | 2.75 | 1.93 | 0.54 | 1.62 | 2.24 | 11.16 | 2.35 |
| 1991-1993 | | | | | | | | | | |
| Populace $x10^6$ | 8.64 | 55.96 | 15.13 | 10.33 | 10.34 | 1.99 | 10.36 | 9.38 | 39.11 | 6.09 |
| Počet obětí | 712 | 4204 | 1273 | 1462 | 1966 | 482 | 1816 | 2631 | 7677 | 1153 |
| Vkms $x10^9$ | 64.85 | 413.33 | 102.66 | 29.52 | - | 7.73 | 61.67 | 45.57 | 215.46 | 36.23 |
| Vozidla $x10^6$ | 4.37 | 24.46 | 6.15 | 3.41 | 2.46 | 0.78 | 3.02 | 2.70 | 17.23 | 3.16 |
| 2001-2003 | | | | | | | | | | |
| Populace $x10^6$ | 8.91 | 57.63 | 16.09 | 10.21 | 10.17 | 2.00 | 11.00 | 10.23 | 41.53 | 6.50 |
| Počet obětí | 538 | 3463 | 1003 | 1404 | 1331 | 263 | 1706 | 1631 | 5421 | 798 |
| Vkms $x10^9$ | 72.86 | 483.78 | 131.3 | 43.61 | - | 12.98 | 110.64 | 72.31 | 345.64 | 48.60 |
| Vozidla $x10^6$ | 4.94 | 30.39 | 8.18 | 4.37 | 2.98 | 1.04 | 5.70 | 5.09 | 24.83 | 4.19 |

**Osobní bezpečnost v čase**

V letech 1970–2004 došlo ve všech zemích ke zvýšení osobní bezpečnosti jak je patrno z grafu. Slovinsko, země s nejhorším ukazatelem osobní bezpečnosti v roce 1970 vykázala 35 usmrcených na 100 000 obyvatel, ovšem v současné době (rok 2004) nevykazuje žádná ze zemí indikátor osobní bezpečnosti vyšší než 15. Země s nejlepšími ukazateli bezpečnosti (SUN země) dosahují téměř úrovně 5 usmrcených na 100 000 obyvatel. Ostatní země pak vykazují mezi 12 a 15 usmrcených na 100 000 obyvatel. Toto představuje pozoruhodný rozdíl mezi dvěma skupinami zemí. Obrázek 2.1 navíc jasně dokazuje, že ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu došlo postupně a že dlouhodobě klesající trend je potřebnější než krátkodobé zlepšení, ze kterých se často vyklubal meziroční statistický výkyv kolem dlouhodobého trendu. Trend, který vykazují země SUN je pak mnohem plynulejší, než trend vykazovaný 6-ti dalšími zeměmi. Vysvětlení pro odklon trendů jednotlivých zemích by mělo být možno vystopovat a některé myšlenky tohoto jsou prezentovány v této zprávě.

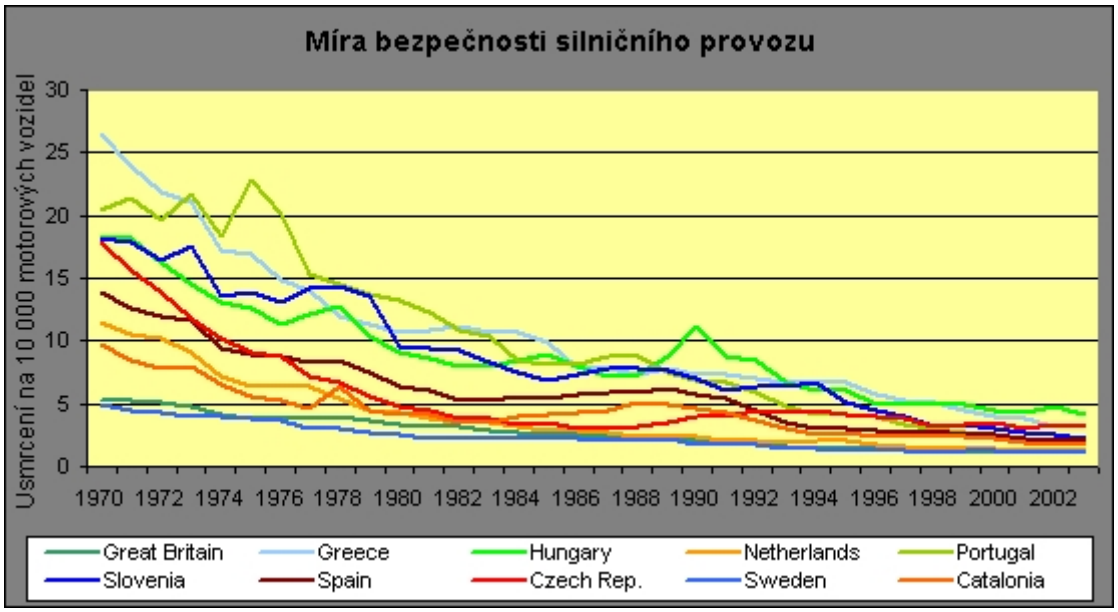
Rychlost v poklesu indikátoru osobní bezpečnosti (a tedy jejího zvyšování) není shodná pro všechny země. V některých zemích došlo k dočasnému růstu (např. v České republice, Maďarsku, Portugalsku a Španělsku) a to mezi lety 1980 a 1990. Ovšem obecný dlouhodobý trend má klesající tendenci.




Počet usmrcených v silničním provozu na 100 000 obyvatel v zemích SUNflower+6 v letech 1970-2003

**Vývoj míry bezpečnosti v silničním provozu: míra úmrtnosti**

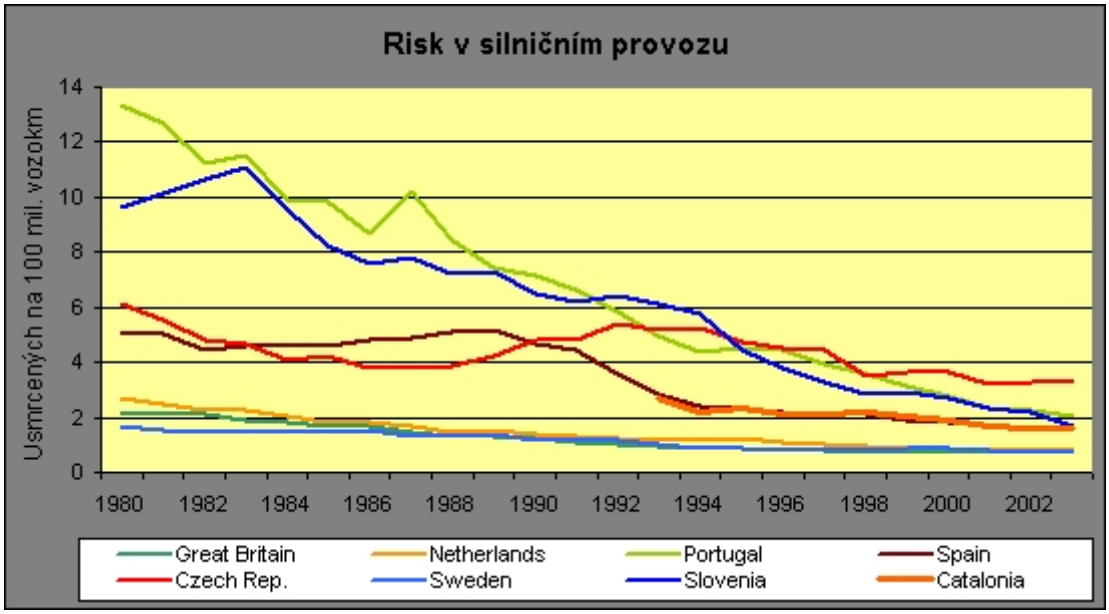
Míra úmrtnosti klesala v zemích SUNflower+6 s odlišnou rychlostí. Zajímavé je, že země v jednotlivých skupinách nevykazují podobný vývoj, jak by se dalo očekávat. Obecně lze pozorovat klesající trend a přibližování trendů jednotlivých zemí k sobě navzájem. V Maďarsku lze i nadále pozorovat relativně vysokou mírů úmrtnosti, která může být následkem vysoké závažnosti nehod, nižší míry motorizace a relativně vysoké rychlosti na extravilánových komunikací.




Počet obětí v silničním provozu na 10 000 motorových vozidel v letech 1970-2003 v zemích SUNflower+6

**Vývoj risku v silničním provozu: riziko úmrtí**

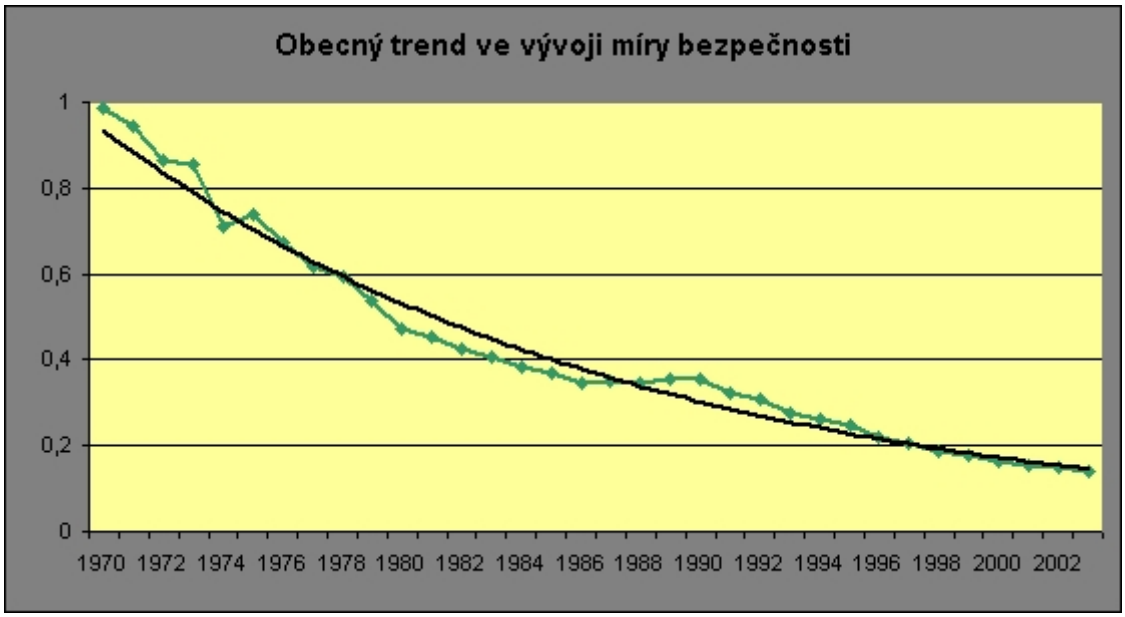
Celkem sedm zemí disponuje informacemi o počtu vozokilometrů motorových vozidel (data nejsou k dispozici v Maďarsku a v Řecku). Protože ve většině zemí jsou údaje k dispozici až od roku 1980, zobrazuje graf pouze období 1980 až 2003.




Počet obětí v silničním provozu na 100 miliónů vozokilometrů motorových vozidel v období 1980-2003 pro sedm zemí a Katalónsko

Při srovnání grafů, lze konstatovat, že pokles míry úmrtnosti a rizika úmrtí v silničním provozu si jsou navzájem podobné. Redukce pozorovaná v Portugalsku a Slovinsku je impozantní. V České republice pozorujeme po roce 1994 výrazný pokles risku v provozu, který je vyšší než pokles v míře úmrtí, ovšem stále nižší než v Portugalsku a Slovinsku.

Následující analýza je omezena na použití míry úmrtnosti, neboť pro indikátor risku úmrtí nejsou vždy k dispozici údaje od roku 1970. Použitím techniky "Dekompozice jediné hodnoty" (SVD) bylo dokázáno, že původních devět trendů míry úmrtností lze promítnout do jediného společného trendu. Společný trend v grafu 2.4 ukazuje obecný exponenciální pokles. Zatímco od poloviny 70-tých let až do let 80-tých byl tento pokles výraznější než mocninný, téměř lineární, od poloviny let 80-tých až do poloviny let 90-tých byl pokles horší, prakticky nulový. Toto lze vysvětlit negativním trendem v zemích skupiny Central, zejména pak v České republice a Maďarsku, jak ukazuje podrobnější analýza. Obecně lze konstatovat, že pokles byl mnohem výraznější v sedmdesátých a v první polovině devadesátých let.




Obecný trend ve vývoji počtu obětí v silničním provozu na počet motorových vozidel v zemích SUNflower+6, dle SVD analýzy společně s exponenciální aproximací

V mnohých případech lze vypozorovat odchylky jednotlivých zemích od společného trendu. Zde lze zmínit hned několik příkladů: Pokles míry úmrtnosti v Nizozemsku v 70-tých letech, byt výraznější než ve Velké Británii a Švédsku, přičemž v následujícím období byl o něco méně výrazný ve srovnání s těmito dvěma zeměmi. Ovšem z dlouhodobého hlediska je trend všech tří zemí nápadně podobný.

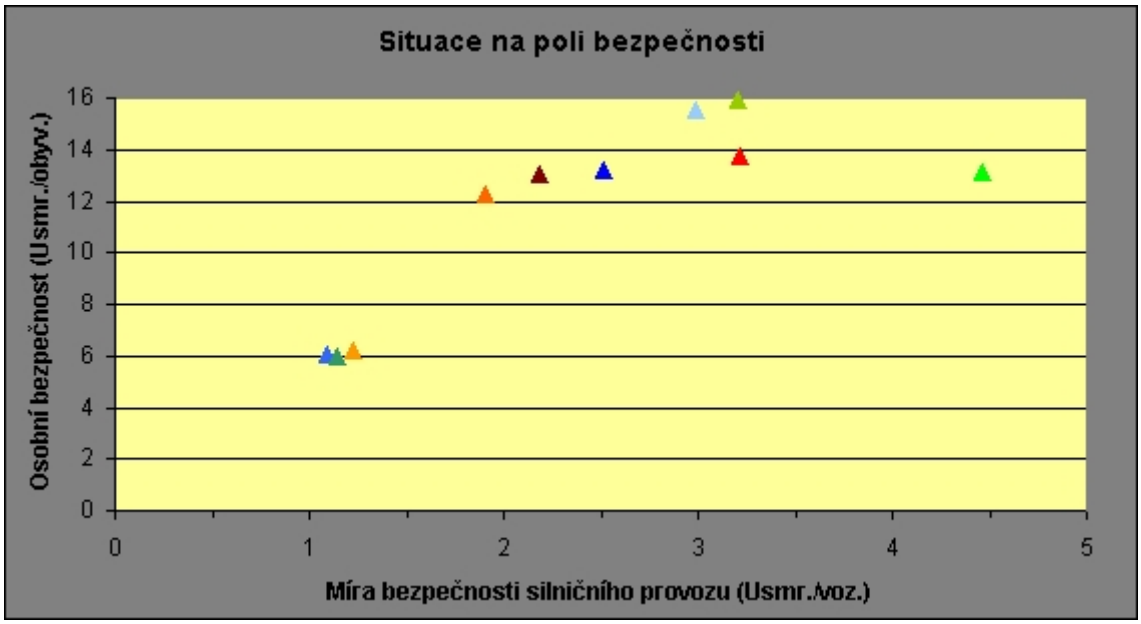
V případě zemí skupiny Central, lze říci, že Slovinsko vykazuje nejstabilnější pokles míry úmrtnosti v silničním provozu. V České republice byl zpočátku positivní trend pozorovaný v 70 a 80 tých letech vystřídán prudkým růstem, který se stabilizoval až v roce 1994. Tento prudký nárůst je možno pozorovat i v případě Maďarska. Růst pozorovaný mezi lety 1988 až 1994 v této zemi stojí za povšimnutí, neboť je ještě výraznější než v případě České republiky. V obou případech je na pozadí tohoto vývoje dramatický vývoj politické situace v obou zemích.

Španělsko vykazovalo velmi příznivý vývoj v osmdesátých letech, ovšem v devadesátých letech je trend podobný trendu společnému pro všech 9 zemí. V případě Řecka lze pozorovat smíšený obraz: kdy období horšího výkonu na počátku 80-tých a 90-tých let ve srovnání se společným trendem střídají období v nichž je trend velmi podobný trendu společnému. V několika posledních letech je trend vývoje úmrtnosti v silničním provozu v Řecku a Španělsku podobný trendu společnému. Toto však neplatí v pro Portugalsko. Trend v Portugalsku dosáhl vrcholu v roce 1974 (Portugalská revoluce), ovšem od té doby klesal výrazněji než v ostatních dvou zemích.

Shrneme-li předchozí: Všechny země následují obecný klesající trend v míře úmrtnosti v silničním provozu, popsaným exponenciální křivkou (stejná redukce za rok). Ovšem jednotlivé země vykazují v různých obdobích odchylky od společného trendu.

**Osobní bezpečnost versus míra bezpečnosti v silničním provozu**

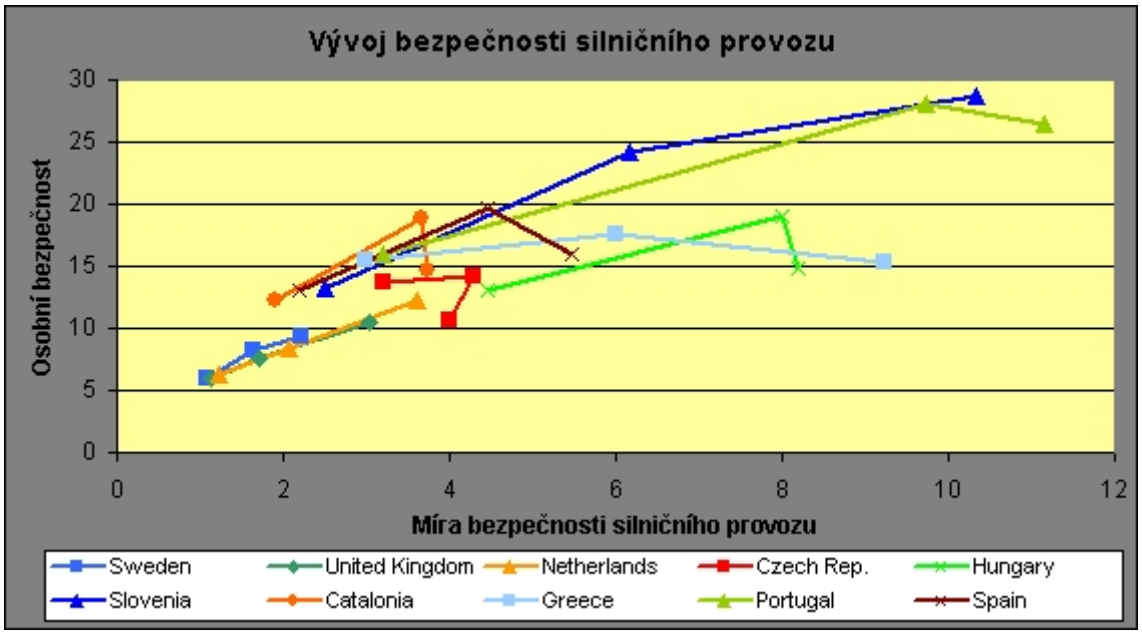
Následující graf ukazuje pozici všech devíti zemí z hlediska míry osobní bezpečnosti a míry bezpečnosti v silničním provozu. Z grafu je patrný rozdíl mezi třemi zeměmi SUN a ostatními šesti zeměmi a Katalónska. Z hlediska míry osobní bezpečnosti je rozdíl trojnásobný, z hlediska míry bezpečnosti v silničním provozu pak až pětinásobný. Pozice třech zemí SUN je až neuvěřitelně podobná. Ostatní země však překvapivě okupují velmi rozdílné pozice, speciálně ve smyslu osy míry bezpečnosti v provozu, kdy míra bezpečnosti jednotlivých zemích je mezi 2 a 4,5. Rozdíly v míře osobní bezpečnosti jsou pak méně významné (12-16) a představují 30%. Tyto rozdíly vedou k otázce, jak tyto země dosáhly své pozice v komentovaném grafu.




Situace na poli bezpečnosti silničního provozu v zemích SUNflower+6 pro období 2001-2003 (průměrná hodnota): Osobní bezpečnost (oběti na 100 000 obyvatel) versus míra bezpečnosti v provozu (oběti na 10 000 vozidel)

**Osobní bezpečnost versus míra bezpečnosti v provozu v čase**

Graf ukazuje pozici devíti zemí SUNflower+6 a Katalónska ve třech obdobích [1981-1983], [1991-1993], [2001-2003]. Ve všech zemích bylo možno pozorovat významný růst míry motorizace (vozidla na obyvatele) v mapovaném období. V grafu lze vypozorovat dva trendy: Všechny země významně zlepšili svoji pozici v obou ukazatelích. Ovšem rychlost zlepšování není stejná pro tyto země. Nejvýznamnějšího zlepšení pozice dosáhlo Slovinsko a Portugalsko. Podobný trend ve zvyšování bezpečnosti k jakému docházelo v poslední dekádě v zemích SUN lze vypozorovat i v ostatních zemích. Výjimku představují Řecko a Česká republika. Zajímavostí je také vývoj mezi obdobími 1981-1983 a 1991-1993 ve čtyřech zemích: Španělsku, Portugalsku, Maďarsku a České republice, kde byl malý pokles míry bezpečnosti v provozu doprovázen růstem v míře osobní bezpečnosti.




Vývoj bezpečnosti v zemích SUNflower+6, zobrazený jako vývoj osobní bezpečnosti (oběti na 10 000 vozidel) versus míra bezpečnosti v provozu (oběti na 100 000 obyvatel). Vývoj mezi obdobími [1981-1983], [1991-1993] a [2001-2003] znázorněn pomocí křivek zač

Graf jasně ukazuje rozdíly ve vývoji bezpečnosti silničního provozu v devíti zemích. Míra zvyšování bezpečnosti silničního provozu je prezentována v Tabulce 2.2, v níž jsou pro všechny tři ukazatele bezpečnosti silničního provozu prezentovány relativní rozdíly vůči prvnímu období. (100% = žádná změna mezi dvěma obdobími).

Úmrtnost, míra úmrtnosti v provozu a risk v provozu pro období 1991-1993 a 2001-2003 jakožto procentní změna vůči hodnotám za období 1981-1983

| **1991-1993** | **SE** | **UK** | **NL** | **CZ** | **HU** | **SI** | **EL** | **PT** | **ES** | **Cat** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mortalita | 88.6 | 71.7 | 68.3 | 132.3 | 128.8 | 84.3 | 114.4 | 106.3 | 122.3 | 129.1 |
| Míra úmrtnosti | 73.6 | 56.7 | 57.1 | 107.3 | 97.6 | 59.8 | 65.0 | 87.4 | 81.5 | 97.8 |
| Risk úmrtí | 73.7 | 50.2 | 53.6 | 105.2 | - | 58.8 | 65.5 | 48.9 | 76.2 | - |
| 2001-2003 | | | | | | | | | | |
| Mortalita | 65.0 | 57.4 | 50.6 | 128.5 | 88.7 | 46.0 | 101.3 | 60.4 | 81.3 | 83.7 |
| Míra úmrtnosti | 49.2 | 37.6 | 33.8 | 80.3 | 54.5 | 24.4 | 32.4 | 15.9 | 39.9 | 51.0 |
| Risk úmrtí | 49.6 | 35.3 | 33.0 | 68.4 | - | 19.1 | 34.3 | 19.1 | 33.5 | 61.5 * |

* Katalónsko: 2001-2003 srovnáno s 1993

Z tabulky je patrno, že mortalita výrazně vzrostla během osmdesátých let (a prvních tři let následující dekády) v České republice a Maďarsku, přičemž růst je pozorovatelný i v případě Řecka, Portugalska a Španělska. Ve stejném období došlo k významnému poklesu v zemích SUN a ve Slovinsku.

V období 2001-2003 je mortalita v České republice a Řecku nižší než za období 1991-1993, ale stále vyšší, než v období 1981-1983. Redukce je nejpůsobivější pro Portugalsko, Slovinsko, Řecko a Nizozemsko. V případě těchto zemí zvyšování bezpečnosti více než kompenzuje růst motorizace.

Údaje risku úmrtí v silničním provozu ukazují srovnatelné rozdíly jako údaje o míře úmrtnosti, kromě Španělska, kde je risk úmrtí mnohem nižší v obou obdobích a v České republice a Slovinsku v druhém období. V těchto dvou zemích vzrostl významně nejen počet registrovaných vozidel, ale i dopravní výkony.

Nejvýznamnější redukce risku v silničním provozu výši 80% byla dosažena ve Slovinsku a Portugalsku mezi obdobími 2001-2003 1981-1983. V případě Velké Británie, Španělska a Řecka lze pozorovat redukci ve výši dvou třetin. Následují Švédsko (a Katalónsko) s redukcí ve výši 50% a Česká Republika s třetinovou redukcí. Pro Maďarsko nejsou k dispozici údaje o dopravních výkonech, ovšem pokles míry úmrtnosti v silničním provozu dosáhl v citovaném období 50%. Tyto údaje ukazují na významné zvýšení bezpečnosti v poslední dekádě v zemích skupiny South a Central, ovšem relativní zvýšení bezpečnosti v zemích SUN je rovněž impozantní.